

# 旱地玉米保护性耕作经济效益分析

李洪文, 高焕文, 周兴祥, 毛 宁

(中国农业大学, 北京 100083)

**摘 要:** 在 7 a 旱地玉米保护性耕作试验研究基础上, 根据山西省寿阳县农业生产的各种投入和农产品价格, 对比分析了保护性耕作技术和传统耕作的经济效益。结果表明, 保护性耕作不但能够增产、增收, 减轻劳动强度, 而且机械投资回收期为 2 a~3 a, 低于机械化传统耕作的投资回收期。经济效益的分析将有利于保护性耕作的推广应用。

**关键词:** 保护性耕作; 经济效益; 玉米; 旱地

中图分类号: S513.048 文献标识码: A 文章编号: 1000-7601(2000)03-0044-06

本文通过分析 3 种旱地玉米保护性耕作体系与传统耕作的成本与产出, 研究了旱地玉米保护性耕作的经济效益。3 种玉米保护性耕作体系分别是免耕碎秆覆盖体系、免耕倒秆覆盖体系和深松碎秆覆盖体系。试验地点为山西寿阳县, 当地的主要粮食作物为玉米。由于当前各地机械化水平差异较大, 因此, 既分析了以人畜力作业为主要的传统耕作 1, 又分析了以机械作业为主要的传统耕作 2。

## 1 不同耕作体系的投入分析

各种耕作措施的作业工序如下:

免耕倒秆覆盖: 人工收获→秸秆压倒→免耕播种→化学除草→人工收获

免耕碎秆覆盖: 人工收获→秸秆粉碎→圆盘耙地→免耕播种→化学除草→人工收获

深松碎秆覆盖: 人工收获→粉碎秸秆→深松→圆盘耙地→免耕播种→化学除草→人工收获

传统耕作: 人工收获→人工搬运秸秆→机械耕地→施农家肥→播前整地→播种→播后镇压→人工收获

保护性耕作只在收获、查苗、间苗、追肥和除草时才需要人畜力, 根据当地实际情况, 保护性耕作全年每公顷共需人工 69 个工作日和畜工 9 个。

玉米生产成本包括机械作业成本和非机械作业成本两部分。保护性耕作采用精量播种, 将播种量由传统耕作的  $0.0525 \text{ t/hm}^2$  减少到  $0.0345 \text{ t/hm}^2$ , 而化肥的施用量同为  $0.6 \text{ t/hm}^2$ , 农业税收为  $0.36 \text{ t/hm}^2$ 。传统耕作中, 不计除草剂的投入。

非机械作业成本包括人畜力、种子、化肥、除草剂和税收等生产投入。

根据寿阳县当地实际情况,传统耕作 1 全年需要人工 169.5 个,畜工 40.5 个,传统耕作 2 全年需要人工 117 个,畜工 16.5 个,结合农民日工资和租用畜力每天所需费用确定人畜力成本(表 1)。

机械作业成本是指当地农机部门所制定的单位面积机械作业费用,其中,免耕播种费用高于传统机械播种费用,这一价格为当地农机户与农机部门经过两年的试验而确定的实际价格。

表 1 各种耕作措施下玉米生产所需成本(元/hm<sup>2</sup>)

Table 1 Cost of corn production for different treatments (RMB yuan/hm<sup>2</sup>)

项 目 Item	免耕倒秆覆盖 No-till pressed stalk	免耕碎秆覆盖 No-till chopped stalk	深松碎秆覆盖 Subsoil chopped stalk	传统耕作 1 CK1	传统耕作 2 CK2	
机械作业 成本 Machine operation cost	深翻耕 Deep plowing			225	225	
	粉碎秸秆 Chopping		120			
	免耕播种,喷除草剂 No-till planting, spraying	195	195	195		
	压倒秸秆 Stalk pressing	60				
	圆盘耙地 Harrow		90	90	90	
	深松 Subsoiling			180		
	传统运送秸秆,播种,镇压 Conventional way					285
	小计 Subtotal	255	505	585	315	600
非机械作 业成本 Other cost	种子 Seed	207	207	207	315	315
	化肥 Fertilizer	780	780	780	780	780
	除草剂 Herbicide	135	135	135		
	人工 Manpower	690	690	690	1695.0	1170.0
	畜力 Animal power	135	135	607.5	247.5	
	农业税收 Tax	360	360	360	360.0	360.0
	小计 1 Subtotal 1	2307	2307	2307	3757.5	2872.5
小计 2 Subtotal 2	1617	1617	1617	2062.5	1702.5	
合计 1 Total 1	2562	2712	2892	4027.5	3472.5	
合计 2 Total 2	1872	2022	2202	2332.5	2302.5	

注:合计 1:计入人工成本;合计 2:不计人工成本。人工成本为 10 元/(人·d),畜力成本为 15 元/d。

Note: Total 1: includes manpower costs; Total 2: does not include manpower cost. Manpower cost is 10 RMB yuan/(man·d); animal cost is 15 RMB yuan/d.

成本分析表明,对于以人畜力作业为传统的耕作 1,虽然在除草剂和机械作业两方面投入比保护性耕作平均少 225 元/hm<sup>2</sup>,但是由于传统耕作主要依靠低水平的人畜力作业,种子和人畜力投入比保护性耕作高 1 470 元/hm<sup>2</sup>,因此传统耕作 1 的总生产成本比保护性耕作高 1 125 元/hm<sup>2</sup>~1 455 元/hm<sup>2</sup>。虽然传统耕作 2 提高了作业的机械化水平,减少了人畜力的投入,但是总的生产成本仍然比保护性耕作高 570 元/hm<sup>2</sup>~900 元/hm<sup>2</sup>。即使不计人工投入,传统耕作所需的成本仍然比保护性耕作高 105 元/hm<sup>2</sup>~450 元/hm<sup>2</sup>。而且,随着社会的发展,劳动力的价值将逐步增加,由于人畜力成本的增加而引起的传统耕作生产成本将更高。

## 2 不同耕作体系的产出分析

产出主要是指作物的籽粒产量,不计作物的秸秆产出,由于传统耕作 1 和传统耕作 2 的产量无明显差别,所以没有分别计算其产量<sup>[1]</sup>。

表 2 的不同耕作处理的玉米产量说明,保护性耕作的玉米产量平均比传统耕作高 11%~14%,其中免耕碎秆覆盖的产量又高于免耕倒秆覆盖和深松碎秆覆盖。其原因是,与免耕倒秆覆盖相比,在免耕碎秆覆盖地播种,机具通过性能好,有利于保证播种质量,春季播种时,碎秆覆盖地的覆盖率比整秆覆盖地低 2~5 个百分点,而且由于部分碎秸秆被风吹走,使地表覆盖量降低 10%左右,对于气温较低的寿阳县,有利于提高地温。与深松碎秆覆盖相比,免耕碎秆覆盖能储蓄更多的水分,而且地表比较平整,播种质量较高。

表 2 不同耕作措施玉米产量(t/hm<sup>2</sup>)对比

Table 2 Corn yield of different treatments

年份 Year	免耕倒秆覆盖 No-till pressed stalk	免耕碎秆覆盖 No-till chopped stalk	深松碎秆覆盖 Subsoil chopped stalk	传统耕作 CK
1993	3.1845	3.0915	3.1920	2.6115
1994	8.0295	8.0310	8.7930	6.6705
1995	5.4165	5.9955	4.8120	4.4175
1996	4.3560	5.7570	4.7805	4.9050
1997	4.8495	4.4175	4.9935	4.3170
1998	7.9350	8.5500	*	7.2450
1999	3.8430	3.9405	3.7260	3.6480
平均 Average	4.9470	5.0550	5.0490	4.4280
增产率(%) Increasing rate	11.7	14.2	14.0	—

注: \* 因为 1997 年秋非常干旱,没有深松,因此 1998 年没有进行深松覆盖的数据。平均值中没有计入 1998 年的产量数据。

Note: \* Due to serious drought, no subsoiling in 1997, and no data of subsoiling in 1998. The yield data in 1998 are not counted in average.

## 3 投入效果分析

根据成本和产出分析,可以进行不同耕作方式的投入和产出对比(表 3)。结果表明,(1)不论是否计算人工成本,保护性耕作的产投比都明显高于传统耕作;(2)在两种传统耕作中,以机械作业为主的传统耕作 2 的产投比高于以人畜力作业为主的传统耕作 1,即使不计人工成本,传统耕作 2 的产投比仍然大于传统耕作 1;(3)在三种保护性耕作中,由于深松法比免耕法多一项作业,增加了机械投入,而且产出没有增加反而减少,因此深松碎秆覆盖的产投比低于免耕覆盖法;(4)与传统耕作相比,保护性耕作是低投入高产出的一项耕作技术,特别适用于经济条件较差的我国北方旱区,而传统耕作,尤其是以人畜力作业为主的传统耕作是一种高投入、低产出的低水平种植方式,即使以机械作业为主的传统耕作 2 也是一种高投入、低产出的耕作技术,不能适应市场经济要求。在我国加入 WTO 后,如果仍然按这种高投入、低产出的方式进行农业生产,将无法在国际市场上与其它国家

家竞争。

表 3 不同耕作方式生产成本与产出对比  
Table 3 Input and output of different treatments

项 目 Item	免耕倒秆覆盖 No-till pressed stalk	免耕碎秆覆盖 No-till chopped stalk	深松碎秆覆盖 Subsoil chopped stalk	传统耕作 1 CK1	传统耕作 2 CK2
生产成本(投入)1(元/hm <sup>2</sup> ) Input 1(RMB yuan/hm <sup>2</sup> )	2562	2712	2892	4027.5	3472.5
生产成本(投入)2(元/hm <sup>2</sup> ) Input 2(RMB yuan/hm <sup>2</sup> )	1872	2022	2202	2332.5	2302.5
产量 Yield (t/hm <sup>2</sup> )	5.628	5.825	5.3145	5.028	5.028
价格 Price (RMB yuan/t)	1000	1000	1000	1000	1000
产出 Output					
总收入(元/hm <sup>2</sup> ) Gross income(RMB Yuan/hm <sup>2</sup> )	5628	5824.5	5314.5	5028	5028
纯收入 1(元/hm <sup>2</sup> ) Net income 1(RMB yuan/hm <sup>2</sup> )	3066	3112.5	2422.5	1000.5	1555.5
纯收入 2(元/hm <sup>2</sup> ) Net income 2(RMB yuan/hm <sup>2</sup> )	3756	3802.5	3112.5	2695.5	2725.5
产投比 1 Output/input ratio 1	2.197	2.148	1.838	1.248	1.448
产投比 2 Output/input ratio 2	3.006	2.881	2.413	2.156	2.184

注:投入 1、纯收入 1、产投比 1,计入人工成本;投入 2、纯收入 2、产投比 2,不计人工成本。

Note: Input 1, net income 1 and output/input ratio 1 include manpower cost. Input 2, net income 2 and output/input ratio 2 do not include manpower cost.

## 4 投资回收期

保护性耕作的主要作业必须依靠机械进行,这些机械包括拖拉机、免耕播种机、秸秆粉碎机、深松机、圆盘耙、喷雾机等。是否能在较短的时间内收回购买机器的成本,直接影响到保护性耕作的推广应用。

本文将分两种情况分析投资回收期,一是农民已经具有除了免耕播种机之外的主要作业机械,二是农民几乎没有任何机械。

根据生产实际,每 66.7 hm<sup>2</sup> 耕地需要铁牛—55(65)拖拉机 3 台、喷雾机 1 台、圆盘耙 1 台、其它作业机械 2 台。由此,确定每 66.7 hm<sup>2</sup> 所需的机械投资。

回收期的计算方法为:

$$\text{回收期} = \frac{\text{机械投资} + \text{生产成本}}{\text{纯收入}}$$

各种机器的价格及按百公顷计算的机械投资回收期见表 4,由于传统耕作 1 是以人畜力作业为主,因此表中只对传统耕作 2 进行分析。

### 4.1 农民已经具有主要的作业机具

在部分经济条件较好的地方,机械化水平相对较高,农田主要作业已经实现机械化,在这些地方应用保护性耕作技术,农民只要新增免耕播种机或喷雾机即可。

根据表 4 可知,如果只新增免耕播种机,相当于机械投资 360 元/hm<sup>2</sup>,加上生产成

本,每公顷投资为 2 922 元~3 252 元。计算人工成本时,0.95 a~1.34 a 可以收回全部机械投资;不计人工成本时,0.77 a~1.04 a 可以收回全部机械投资。

如果购买免耕播种机和喷药机两种机具,相当于一次性投资 495 元/hm<sup>2</sup>,加上生产成本,每公顷投资为 3 057 元~3 387 元。计算人工成本时,1 a~1.4 a 可以收回全部机械投资;不计人工成本时,0.81 a~1.09 a 可以收回全部机械投资。

表 4 机械投资及投资回收期

Table 4 Machine cost and investment reclaiming time

所需机械 Machine	免耕倒茬覆盖 No-till/ pressed stalk	免耕碎茬覆盖 No-till/ chopped stalk	深松碎茬覆盖 Subsoil/ chopped stalk	传统耕作 2 CK2
拖拉机(元) Tractor(RMB yuan)	3×60 000	3×60 000	3×60 000	3×60 000
播种机(元) Seeder(RMB yuan)	2×12 000	2×12 000	2×12 000	2×10 000
粉碎机(元) Chopper(RMB yuan)		2×7 000	2×7 000	
深松机(元) Subsoiler(RMB yuan)			2×4 000	
圆盘耙(元) Harrow(RMB yuan)		1×6 000	1×6 000	1×6 000
喷雾机(元) Sprayer(RMB yuan)	1×9 000	1×9 000	1×9 000	
铧式犁(元) Plough(RMB yuan)				2×4 000
小 计(元) Subtotal(RMB yuan)	213 000	233 000	241 000	214 000
机械投资(元/hm <sup>2</sup> ) Machine investment (RMB yuan/hm <sup>2</sup> )	3195	3495	3615	3210
生产成本 1(元/hm <sup>2</sup> ) Production cost 1 (RMB yuan/hm <sup>2</sup> )	2562	2712	2892	3472.5
生产成本 2(元/hm <sup>2</sup> ) Production cost 2 (RMB yuan/hm <sup>2</sup> )	1872	2022	2202	2302.5
回收期 1(a) Reclaiming time 1	1.87	1.99	2.68	4.29
回收期 2(a) Reclaiming time 2	1.35	1.45	1.87	2.02

#### 4.2 农民基本没有任何机械

在部分经济条件较落后的地区,农民可能没有任何的作业机械,需要购买大部分的机械。采用保护性耕作,需要购买动力机械和作业机械,每公顷需要投资 3 195 元/hm<sup>2</sup>~3 615 元/hm<sup>2</sup>,加上生产成本,每公顷投资为 5 055 元~6 495 元,如果计入人工成本,需要 1.87 a~2.68 a 可以收回全部投资。如果不计人工成本,需要 1.35 a~1.87 a 收回全部投资。

如果农民投资进行机械化传统耕作,虽然一次性机械投资(3 210 元/hm<sup>2</sup>)少于保护性耕作(平均为 3 435 元/hm<sup>2</sup>),但是传统耕作产量低于保护性耕作,而且需要较多的人畜力辅助作业。当计入人工成本时,需要 4.29 a 才能回收全部机械投资;即使不计人工成

本,也需要 2.02 a 才能回收其机械投资。

## 5 结 论

1) 不管是否计入人工成本,也不管传统耕作是以人畜力为主还是以机械作业为主,传统耕作的玉米生产成本都明显高于保护性耕作。

2) 保护性耕作的玉米产量比传统耕作高 11%~14%,而且碎秆覆盖的增产效果好于整秆覆盖。

3) 不论是否计算人工成本,保护性耕作的产投比都明显高于传统耕作,而且机械作业的传统耕作的产投比高于以人畜力为主的传统耕作,说明机械化有利于提高农业生产水平,增加农民收入。

4) 保护性耕作是一项低投入高产出的先进技术,特别适用于我国北方旱区,2 a~3 a 即可收回全部机械投资,如果采用机械化传统耕作,需要 2 a~4 a 才能收回全部的机械投资。

### 参 考 文 献:

[1] 高焕文,李洪文,陈君达. 可持续机械化旱作农业技术研究[J]. 干旱地区农业研究,1999,17(1):57-62.

## Economic analysis of maize production in dryland with conservation tillage

LI Hong-wen, GAO Huan-wen,  
ZHOU Xing-xiang, MAO Ning

(College of Machinery Engineering, China Agricultural University, Beijing 100083, China)

**Abstract:** Based on 7-year study on conservation tillage for maize in dryland and Shouyang local production inputs and prices of farm products, economic benefits of conservation tillage and conventional tillage are analyzed. The results show that, conservation tillage can increase yields and net income and the total machinery inputs can be reclaimed in 2~3 years, shorter than with conventional tillage. This analysis result will be propitious for wide adoption of conservation tillage.

**Key words:** conservation tillage; economic benefit

# 旱地玉米保护性耕作经济效益分析

作者: [李洪文](#), [高焕文](#), [周兴祥](#), [毛宁](#), [LI Hong-wen](#), [GAO Huan-wen](#),  
[ZHOU Xing-xiang](#), [MAO Ning](#)  
作者单位: [中国农业大学](#), 北京, 100083  
刊名: [干旱地区农业研究](#) [ISTIC](#) [PKU](#)  
英文刊名: [AGRICULTURAL RESEARCH IN THE ARID AREAS](#)  
年, 卷(期): 2000, 18(3)  
被引用次数: 41次

## 参考文献(1条)

1. [高焕文](#); [李洪文](#); [陈君达](#) [可持续机械化旱作农业技术研究](#) [期刊论文]-[干旱地区农业研究](#) 1999(01)

## 本文读者也读过(10条)

1. [罗兴录](#) [广西木薯产业化发展对策](#) [会议论文]-2004
2. [杨海涛](#). [赵久然](#). [李瑞媛](#). [陈国平](#). [张海林](#). [Yang Haitao](#). [Zhao Jiuran](#). [Li Ruiyuan](#). [Chen Guoping](#). [Zhang Hailin](#) [不同施肥模式下保护性耕作春玉米产量及经济效益](#) [期刊论文]-[中国农学通报](#) 2007, 23(8)
3. [沙洪林](#). [纪明山](#). [刘宇眉](#) [保护性耕作条件下播后苗前除草剂防除玉米田杂草试验](#) [期刊论文]-[吉林农业科学](#) 2007, 32(2)
4. [李增嘉](#). [宁堂原](#). [韩宾](#) [保护性耕作措施对小麦-玉米两熟农田土壤孔隙度的影响](#) [会议论文]-2007
5. [杨秀春](#). [徐斌](#). [严平](#). [刘连友](#). [色布力玛](#). [YANG Xiu-chun](#). [XU Bin](#). [YAN Ping](#). [LIU Lian-you](#). [SEBU li-ma](#) [农牧交错带不同农田耕作模式土壤水分特征对比研究](#) [期刊论文]-[水土保持学报](#) 2005, 19(2)
6. [孙亚文](#) [机械化保护性耕作技术推广中遇到的问题及对策](#) [期刊论文]-[现代农业装备](#) 2011(7)
7. [刘凤友](#). [赵来明](#) [垦粘1号粘玉米早中晚错期栽培经济效益分析](#) [期刊论文]-[中国科技博览](#) 2009(36)
8. [王晓燕](#). [李洪文](#). [高焕文](#). [王世学](#). [李问盈](#) [保护性耕作示范效果监测研究](#) [期刊论文]-[农机化研究](#) 2004(5)
9. [李梦](#). [孙楠](#). [梁凤江](#). [LiMeng](#). [Sun Nan](#). [Liang Fengjiang](#) [长白落叶松人工林不同经营水平栽培的经济效益分析](#) [期刊论文]-[东北林业大学学报](#) 2008, 36(10)
10. [徐建文](#). [左淑珍](#) [保护性耕作对旱作玉米土壤微生物和酶活性影响的探讨](#) [期刊论文]-[黑龙江科技信息](#) 2009(8)

## 引证文献(43条)

1. [周世伟](#). [马辉](#). [王艳亮](#) [浅析玉米保护性机械化耕作技术工艺](#) [期刊论文]-[农村经济与科技](#)

2010(6)

2. [赵大为](#), [裴泽莲](#), [程晋](#), [刘刚](#), [尤晓东](#), [刘忠泽](#), [王洪亮](#), [章惠全](#) [2BQLM-3\(4\)型垄作免耕播种施肥机](#)[期刊论文]-[农机化研究](#) 2009(7)
3. [王庆杰](#), [李洪文](#), [徐迪娟](#), [张喜瑞](#), [于丽颖](#) [新型玉米垄作免耕播种机的研究与试验](#)[期刊论文]-[干旱地区农业研究](#) 2008(6)
4. [苏美霞](#), [李玉宏](#) [玉米深松改土保护性耕作技术及其效应试验研究](#)[期刊论文]-[现代农业科技](#) 2011(6)
5. [吴士宏](#), [郑会宇](#) [不同耕作方式对玉米叶面积指数的影响试验初报](#)[期刊论文]-[安徽农学通报](#) 2011(2)
6. [孙平阳](#), [赵如浪](#), [刘月仙](#), [高金锋](#), [王鹏科](#), [朱瑞祥](#), [冯佰利](#) [保护性耕作对黄土高原旱田春玉米生物学效应的影响](#)[期刊论文]-[西北农业学报](#) 2011(11)
7. [原君静](#), [李洪文](#) [基于投影寻踪技术的保护性耕作效益评价](#)[期刊论文]-[农业工程学报](#) 2010(4)
8. [吴士宏](#), [郑会宇](#) [不同耕作方式对玉米不同时期干物质积累的影响](#)[期刊论文]-[安徽农学通报](#) 2010(24)
9. [马志卿](#), [江志利](#), [刘月仙](#), [薛少平](#), [郝明德](#), [朱瑞祥](#), [冯佰利](#), [张兴](#) [渭北旱塬保护性耕作春玉米田杂草发生及防除](#)[期刊论文]-[干旱地区农业研究](#) 2009(5)
10. [孙利军](#), [张仁陟](#), [黄高宝](#), [蔡立群](#) [黄土高原半干旱区保护性耕作适应性评价](#)[期刊论文]-[中国生态农业学报](#) 2008(5)
11. [常旭虹](#), [赵广才](#), [刘利华](#), [杨玉双](#), [张新德](#) [玉米保护性耕作栽培技术研究](#)[期刊论文]-[玉米科学](#) 2006(6)
12. [汪建学](#) [克东县覆膜玉米高产栽培技术](#)[期刊论文]-[现代农业科技](#) 2013(8)
13. [王育红](#), [姚宇卿](#), [蔡典雄](#), [王小彬](#), [吕军杰](#), [李俊红](#), [丁志强](#), [张洁](#) [豫西旱坡地长期定位保护性耕作研究——Ⅲ. 综合效益分析](#)[期刊论文]-[干旱地区农业研究](#) 2010(5)
14. [刘云泉](#), [刘鹏](#), [李志刚](#) [中国保护性耕作研究现状分析](#)[期刊论文]-[内蒙古民族大学学报](#) 2010(5)
15. [苏刘根](#), [张继东](#) [旱地保护性耕作技术在南疆地区的应用](#)[期刊论文]-[农机化研究](#) 2007(6)
16. [王志奇](#) [会宁县咸水井灌区一膜多茬利用的效益](#)[期刊论文]-[甘肃农业科技](#) 2007(8)
17. [王庆祥](#) [玉米保护性机械化耕作技术体系初探](#)[期刊论文]-[杂粮作物](#) 2005(6)
18. [张雯](#), [侯立白](#), [蒋文春](#), [张斌](#), [赵宏亮](#) [辽西北地区机械化保护性耕作技术体系效益评价](#)[期刊论文]-[辽宁农业科学](#) 2006(2)
19. [裴泽莲](#), [张旭东](#), [姚志刚](#), [尤晓东](#), [李秀娟](#), [张旭](#) [2BQMS-2型坐水播种机施水效果初步研究](#)[期刊论文]-[中国农机化](#) 2005(5)



20. 常旭虹. 保护性耕作技术的效益及应用前景分析[期刊论文]-耕作与栽培 2004(1)
21. 常旭虹, 赵广才, 张雯, 刘利华, 杨玉双, 杨丽珍, 池忠志. 保护性耕作及氮肥运筹对玉米生长的影响[期刊论文]-植物营养与肥科学报 2006(2)
22. 王育红, 蔡典雄, 姚宇卿, 王小彬, 吕军杰, 李俊红, 丁志强, 张洁. 豫西旱坡地长期定位保护性耕作研究——I. 连年免耕和深松覆盖对冬小麦生育及产量的影响[期刊论文]-干旱地区农业研究 2009(5)
23. 马云祥, 王淑珍. 保护性耕作及其配套技术研究进展[期刊论文]-辽宁农业科学 2007(4)
24. 刘建忠, 师江澜, 雷金银, 高国雄, 吴发启, 毛乌素沙地南缘不同免耕农田土壤理化性质及玉米产量差异分析[期刊论文]-干旱地区农业研究 2006(6)
25. 姜玉美. 浅议我国发展保护性耕作的必要性、面临的问题及对策[期刊论文]-安徽农学通报 2007(21)
26. 孙利军, 张仁陟, 蔡立群. 黄土高原半干旱区保护性耕作经济适应性评价[期刊论文]-干旱地区农业研究 2006(5)
27. 谭国波, 边少锋, 方向前, 赵洪祥, 张丽华, 孟祥盟. 国内外保护性耕作技术的发展现状与我省的研究方向[期刊论文]-吉林农业科学 2006(3)
28. 李朝苏, 谢瑞芝, 黄钢, 吴春, 李少昆, 汤永禄. 稻麦轮作区保护性耕作条件下氮肥对水稻生长发育和产量的调控效应[期刊论文]-植物营养与肥科学报 2010(3)
29. 苏艳红, 黄国勤, 刘秀英, 刘隆旺. 旱地玉米抗旱措施研究进展[期刊论文]-江西农业学报 2005(1)
30. 刘立晶. 一年两熟地区全程保护性耕作体系试验与效应研究[学位论文]博士 2004
31. 杨爱民, 刘孝盈. 发展保护性耕作技术有效防治耕地土壤侵蚀[期刊论文]-中国水土保持科学 2010(6)
32. 王艳士. 晋北地区不同耕作方式的生态效应研究[学位论文]硕士 2005
33. 杨爱民, 刘孝盈. 发展保护性耕作技术有效防治耕地土壤侵蚀[期刊论文]-中国水土保持科学 2010(6)
34. 谢宏峰, 迟玉成, 许曼琳, 樊堂群, 禹山林. 保护性耕作的优势及其在花生生产中的应用前景[期刊论文]-湖北农业科学 2011(20)
35. 吴菲. 玉米秸秆连续多年还田对土壤理化性状和作物生长的影响[学位论文]硕士 2005
36. 陈军胜. 华北平原免耕冬小麦田土壤水热特征及其对冬小麦生长发育影响研究[学位论文]博士 2005
37. 杨海涛. 保护性耕作不同施肥模式下土壤特性与春玉米生长发育研究[学位论文]硕士 2005
38. 代快, 蔡典雄, 张晓明, 王燕, 赵全胜, 张丁辰, 冯宗会, 谢晓红, 王小彬. 不同耕作模式下旱作玉米氮磷肥产量效应及水分利用效率[期刊论文]-农业工程学报 2011(2)

39. [张雯](#) [辽西地区垄作保护性耕作技术体系研究及推广效益评价](#)[学位论文]博士 2005
40. [杜娟](#) [中国北方旱区保护性耕作技术效果及其问题和对策](#)[学位论文]硕士 2005
41. [常春丽](#), [刘丽平](#), [张立峰](#), [刘玉华](#) [保护性耕作的发展研究现状及评述](#)[期刊论文]-[中国农学通报](#) 2008(2)
42. [谢瑞芝](#), [李少昆](#), [李小君](#), [金亚征](#), [王克如](#), [初震东](#), [高世菊](#) [中国保护性耕作研究分析-保护性耕作与作物生产](#)[期刊论文]-[中国农业科学](#) 2007(9)
43. [吕钊钦](#) [冬小麦断根机械化关键技术研究](#)[学位论文]博士 2005

本文链接: [http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_ghdqnyyj200003008.aspx](http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_ghdqnyyj200003008.aspx)